

**EFFECTO DE TRES DOSIS DE GUANO DE LAS ISLAS EN EL
RENDIMIENTO DE *Solanum tuberosum* L. VAR. HUAYRO EN EL
ZURO, SANTIAGO DE CHUCO**

Effect of three doses guano islands in the performance *Solanum tuberosum* L.
var. huayro in the Zuro, Santiago de Chuco

Nelson Ríos-Campos^{1*}, Ángel Luján-Salvatierra¹ Carlos Benites-Castañeda², Cynthia Ríos-Núñez²

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo-Perú (UNT)¹, Egresados Facultad de Ciencias
Agropecuarias, UNT²

horioscampos@yahoo.com ^{1*}

RESUMEN

El ensayo tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres dosis de abonamiento; así como determinar la dosis de guano de las Islas que permita obtener el mayor rendimiento en el cultivo de papa variedad huayro. Se empleó el diseño de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos empleados fueron T1, T2, T3 con 1.0, 1.5, 2.0 toneladas de guano de las Islas.ha⁻¹ respectivamente, y un testigo T0 sin aplicación de guano de las islas. La evaluación estadística fue en base al análisis de varianza; y, la Prueba de Tukey al 0.05% y 0.01% de significancia. Los resultados mostraron que los tratamientos en estudio han originado diferente rendimiento; y, que con el tratamiento T3, se obtiene el mejor rendimiento por hectárea.

Palabras clave: Guano de las Islas, papa huayro, rendimiento.

ABSTRACT

The study had to evaluate the effect of three doses of composting; and to determine the dose of Guano Islands that allows obtaining the highest yield in the potato crop variety Huayro. The design of randomized complete block with four treatments and three replications was used. The treatments included T1, T2, T3 with 1.0, 1.5, 2.0 tons of Guano Islas.ha⁻¹ respectively, and a control without application of T0 Guano Islands. The statistical analysis was based on analysis of variance; and Tukey's test at 0.05% and 0.01% level. The results showed that the treatments have resulted in different performance study; and that treatment with T3, the best performance is obtained by hectare.

Keywords: Guano Islands, potato huayro, performance.

Recibido: 02 de Noviembre de 2014

Aceptado: 12 marzo de 2015

INTRODUCCIÓN

La papa es el cuarto cultivo alimenticio más importante en el mundo después del trigo, maíz y el arroz. El Perú, como principal centro de origen de esta especie, posee la mayor diversidad de entradas: en la actualidad suman más de 4,000. Se reconoce que existen por lo menos mil variedades de papas nativas. Este germoplasma posee atributos de resistencia a las diversas plagas, enfermedades y factores ambientales adversos, lo que representa un potencial aun escasamente explotado por los programas de investigación de mejoramiento genético de la papa, sobre todo en los países de origen, Perú y Bolivia².

En el Perú se siembran 260,000 hectáreas que involucra a 600,000 productores, el consumo promedio es de 68.4 kg/hab./año y que la papa se produce en 19 de los 24 departamentos de nuestro país¹¹.

El poblador andino desafiando la naturaleza, viene criando y recreando la papa y, a partir de ello, la propia diversidad ecológica. La sabiduría y el trabajo del hombre que habita estas montañas, crearon toda la gama de variedades agrícolas, adaptadas a las exigencias físicas y biológicas de estas zonas. De esta manera, viene conservando la diversidad y variabilidad existentes en este cultivo, que constituye uno de los principales recursos alimentarios de la población. Esta sabiduría de manejo para la conservación de tanta variabilidad, es transmitida de padre a hijos, de una familia a otra y de una comunidad a otra, según su ubicación en el espacio; ello se ha dado a través del tiempo, de una generación a otra⁵.

En la Libertad existen entre 250 y 300 variedades de papa nativa en los distintos campos de cultivo de la sierra, como es el caso de Huamachuco, Santiago de Chuco, las partes altas de Otuzco y Pataz; las mismas que se encuentran en un proceso de identificación por los técnicos para su registro en el Centro Internacional de la Papa (CIP). Además, se resalta que la importancia de este producto radica en que las papas son ancestrales, a partir de las cuales se obtienen nuevas variedades; asimismo, algunas son resistentes a plagas y enfermedades. A ello se

suman sus propiedades alimenticias y su sabor agradable porque son arenosas y tienen elementos antioxidantes. También se destaca que estas papas son ecológicas porque en su desarrollo se utilizan abonos orgánicos descartando los fertilizantes químicos¹².

La papa "Huayro" se encuentra dentro de las variedades nativas comerciales, se siembra en la sierra a una altitud mayor de 3,300 msnm desde La Libertad hasta Apurímac. Las plantas son altas, con flores numerosas de color rojo violáceo y no produce bayas. Los tubérculos son cilíndricos; rojo vinosos; ojos numerosos y pulpa con pigmentación en anillo vascular; brotes rojos. Es de muy buena capacidad productiva, de período vegetativo tardío y excelente calidad culinaria².

En la producción agrícola campesina de los Andes, el abonamiento orgánico de la papa y otros tubérculos, está íntimamente relacionado con la incorporación de estiércoles que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, químicas y biológicas, recomendándose su uso en terrenos con bajo contenido de materias orgánicas y degradadas por efecto de la erosión. Es más, el uso de las materias orgánicas de origen animal tales como el guano de las islas, estiércoles de vaca, caballo, cerdo, oveja, cabra, conejo, gallina, etc., es una alternativa al uso de fertilizantes sintéticos, sobretodo en una economía de subsistencia, lo cual permite desarrollar una agricultura limpia y sustentable, asegurando la producción y la seguridad alimentaria, además de garantizar el derecho de las familias locales sobre estos recursos sin restricción alguna³.

El uso del guano de las islas se enmarca en la perspectiva de búsqueda del uso racional de los recursos productivos, al considerar que el abonamiento orgánico constituye una estrategia importante para la restitución y mantenimiento de la capacidad productiva del suelo⁴.

El guano de las islas es un recurso natural renovable, que se encuentra en las superficies de las islas y puntas del litoral peruano, lugares en donde se aposentan y se reproducen las aves guaneras. Es un

poderoso fertilizante orgánico utilizado con gran éxito por los agricultores y ligado desde muchos años a nuestra historia; tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio (12-11-2.5 % de N, P y K, respectivamente), además de muchos otros elementos nutritivos, que los convierten en el fertilizante orgánico más completo del mundo. El guano de las islas es tan antiguo que ya los Incas los conocían y lo empleaban en sus cultivos, a tal punto que de generación en generación han pasado hasta nuestros días⁶.

En una investigación sobre colección y conservación de germoplasma de 55 variedades de papa nativa en El Zuro, Santiago de Chuco, en la que se incorporó a la siembra 1.6 t/ha de guano de las islas, se obtuvieron rendimientos preliminares entre 8,25 y 38,75 t/ha, destacando las variedades “Huevo de indio colorado”, “Huevo de indio morado”, “Huayro”, y “Huayro

moro” que alcanzaron los mayores rendimientos con 38,75; 37,70; 37,50 y 36,25 t/ha⁸, respectivamente.

En Chincheros (Cuzco), a 3800 msnm en la campaña agrícola 1992/1993 al evaluar fuentes de fósforo en el rendimiento del cultivo de papa con énfasis en roca fosfatada y fuentes orgánicas (guano de las islas entre 1.0-1.5 t/ha al momento de la siembra) se alcanzaron 30.8 t/ha con la variedad Cica¹.

Son pocos los estudios relacionados con la producción de esta variedad de papa nativa y en menor número todavía cuando se considera su fertilización orgánica, razón por la cual, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres dosis de abonamiento; así como determinar la dosis de guano de las islas que permita obtener el mayor rendimiento en el cultivo de papa variedad Huayro.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó entre Octubre del 2013 y Julio del 2014, en una parcela ubicada en el caserío El Zuro, a una altitud de 3,750 msnm, en el distrito y provincia Santiago de Chuco, Región La Libertad; en un suelo de textura franca, con buen drenaje, de pendiente ligeramente pronunciada y medianamente profundo; el clima del lugar es frío-seco con temperatura media anual de 15°C y la precipitación promedio es de 800 mm por año⁸.

Se utilizó tubérculos-semilla de 60 g de papa nativa huayro previamente seleccionada, almacenada a luz difusa y brotada. Para la desinfección se aplicó 1.5 kg de cal apagada por 100 kg de papa semilla, la misma que se espolvoreó sobre los tubérculos, según experiencia de los agricultores de la zona.

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos en estudio fueron tres dosis de guano de las islas (1.0, 1.5 y 2.0 t.ha⁻¹, respectivamente) en una sola

aplicación al momento de la siembra. La siembra se ejecutó a 1.00 m entre surcos y 0.40 m entre plantas en unidades experimentales conformadas por tres surcos de 4 m de longitud. En todas las unidades experimentales se realizaron las labores culturales que el cultivo de papa requiere, cosechándose en forma manual cuando el follaje se había tumbado y mostró un amarillamiento generalizado. Se determinó la altura de planta, el número de tallos por planta, ambas evaluaciones en floración plena; y, longitud y diámetro de tubérculos, número de tubérculos por planta, peso de tubérculos, rendimiento por planta y rendimiento por hectárea al momento de la cosecha. Todas las evaluaciones se realizaron en 10 plantas o 10 tubérculos según la variable respectiva en el surco central de cada parcela y por bloque respectivamente. La evaluación estadística fue en base al análisis de varianza; y, la Prueba de Tukey al 0.05% y 0.01% de significancia.

RESULTADOS

Tabla 1. ANVA para altura de planta (cm) de *S. tuberosum* L. var. huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	,644	2	,322	,175	,844
TRATAMIENTOS	500,077	3	166,692	90,348	,000
ERROR	11,070	6	1,845		
Total corregida	511,791	11			

En la Tabla 1, al evaluar los resultados de altura de planta, la prueba del análisis de varianza resultó ser altamente significativa ($p < 0,01$), por lo que se señala que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en la altura de la planta de papa variedad huayro frente al testigo T0 sin dosis de abonamiento. La prueba de Tukey para esta variable, indica una respuesta creciente a las dosis

de guano de las islas siendo el tratamiento T3 el que alcanzó la mayor altura de planta con 59,17 cm, notando además tres grupos, el primero formado por el tratamiento T0, el segundo por el tratamiento T1; y, los tratamientos T2 y T3 que no son significativamente diferentes entre sí se presentan en el tercer grupo de promedios, siendo ambos significativamente diferentes del tratamiento T1.

Tabla 2. ANVA para número de tallos de *S. tuberosum* L. var. huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	,127	2	,063	2,714	,145
TRATAMIENTOS	1,050	3	,350	15,000	,003
ERROR	,140	6	,023		
Total corregida	1,317	11			

En la Tabla 2, al evaluar los resultados del número de tallos por planta, la prueba del análisis de varianza mostró ser altamente significativa ($p < 0,01$), por lo que se señala que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en el número de tallos por planta de papa variedad huayro frente al

testigo T0 sin dosis de abonamiento. Los resultados de la prueba de Tukey para número de tallos, señalan que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos T0, T1 y T2; y, que el tratamiento T3 es significativamente diferente de los tres anteriores, y alcanzó el mayor número con 8,367 tallos/planta.

Tabla 3. ANVA para longitud de tubérculos (cm) de *S. tuberosum* L. var. Huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	,424	2	,212	1,067	,401
TRATAMIENTOS	34,922	3	11,641	58,636	,000
ERROR	1,191	6	,199		
Total corregida	36,537	11			

El análisis de varianza de los datos correspondientes a la variable longitud de tubérculo como se nota en la Tabla 3, resultó ser altamente significativas ($p < 0,01$), por lo que se

menciona que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en la longitud de tubérculos de papa variedad huayro frente al testigo T0 sin dosis

de abonamiento. La prueba de Tukey para longitud de tubérculos, refleja una respuesta creciente a las dosis de guanos de las islas siendo el tratamiento T3 el que alcanzó la mayor longitud de tubérculo con 9,8567 cm, resaltando además tres grupos, el primero constituido por el

tratamiento T0, los tratamientos T1 y T3 se presentan en dos grupos de promedios, y la media del tratamiento T2 no es significativamente diferente ni del tratamiento T1 ni del tratamiento T3.

Tabla 4. ANVA para diámetro de tubérculos (cm) de *S. tuberosum* L. var. huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	,301	2	,151	2,701	,146
TRATAMIENTOS	4,772	3	1,591	28,543	,001
ERROR	,334	6	,056		
Total corregida	5,407	11			

El análisis de varianza de los datos correspondiente a la variable diámetro de tubérculos como se nota en la Tabla 4, mostró ser altamente significativas ($p < 0,01$), por lo que se menciona que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en el diámetro de tubérculos de papa variedad huayro frente al testigo T0 sin dosis de abonamiento. Los resultados de la prueba de Tukey para diámetro de tubérculos, denotan una

respuesta creciente a las dosis de guanos de las islas, siendo el tratamiento T3 el que alcanzó el mayor diámetro de tubérculo con 5,0033 cm, mostrando además tres grupos, el primero formado por el tratamiento T0, los tratamientos T2 y T3 se presentan en dos grupos de promedios; y, la media del tratamiento T1 no es significativamente diferente ni del tratamiento T0 ni del tratamiento

Tabla 5. ANVA para número de tubérculos de *S. tuberosum* L. var. huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	,412	2	,206	,731	,520
TRATAMIENTOS	,749	3	,250	,887	,499
ERROR	1,688	6	,281		
Total corregida	2,849	11			

Al examinar los resultados del número de tubérculos por planta en la Tabla 5, la prueba del análisis de varianza resultó ser no significativa ($p > 0,05$), por lo que podemos señalar que los tratamientos han originado el mismo número de

tubérculos. La prueba Tukey para esta variable señala que los promedios de los tratamientos en estudio no son significativamente diferentes, asumiéndose que es una característica propia de la variedad.

Tabla 6. ANVA para peso de tubérculos (g) de *S. tuberosum* L. var. Huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	6,965	2	3,483	,310	,745
TRATAMIENTOS	10870,483	3	3623,494	322,176	,000
ERROR	67,482	6	11,247		
Total corregida	10944,930	11			

El análisis de varianza correspondiente al peso de tubérculos en la Tabla 6, resultó ser altamente significativas ($p < 0,01$) por lo que se indica que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en el peso de tubérculos de papa variedad huayro frente al testigo T0 sin dosis de abonamiento. La prueba de Tukey para peso de tubérculos, confirma una respuesta creciente a las dosis de guanos de las islas siendo el tratamiento T3 el que alcanzó el mayor peso de tubérculos con 138,2667 g, por lo

que podemos señalar que es el mejor tratamiento; en la medida que el guano de las islas ha tenido un efecto positivo en la producción de fotosintatos; y, en la acumulación de éstos, en los tubérculos. Asimismo, denota tres grupos, el primero formado por el tratamiento T0, el segundo por el tratamiento T1; y, los tratamientos T2 y T3 se presentan en el tercer grupo de promedios siendo ambos significativamente diferentes del tratamiento T1.

Tabla 7. ANVA para rendimiento por planta (g) de *S. tuberosum* L. var. huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	27116,915	2	13558,458	2,204	,192
TRATAMIENTOS	3031875,617	3	1010625,206	164,302	,000
ERROR	36906,038	6	6151,006		
Total corregida	3095898,570	11			

El análisis de varianza correspondiente al rendimiento por planta en la Tabla 7 mostró ser altamente significativas ($p < 0,01$) por lo que se indica que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en el peso de tubérculos de papa variedad huayro frente al testigo T0 sin dosis de abonamiento. Los resultados de la prueba de Tukey para rendimiento por planta, indican una respuesta creciente a las dosis de guanos de las

islas siendo el tratamiento T3 el que alcanzó el mayor rendimiento por planta con 2 212,3000 g, por lo que podemos señalar que es el mejor tratamiento; muestran además tres grupos, el primero constituido por el tratamiento T0, el segundo por el tratamiento T1; y, los tratamientos T2 y T3 se presentan en el tercer grupo de promedios siendo ambos significativamente diferentes del tratamiento T1.

Tabla 8. ANVA para rendimiento por hectárea (Kg) de *S. tuberosum* L. var. huayro en el Zuro, Santiago de Chuco.

FUENTE	SC	GL	CM	Fe	Significación
BLOQUE	16 939 939,54	2	8469969,77	2,196	,192
TRATAMIENTOS	1894869757,75	3	631623252,58	163,759	,000
ERROR	23142123,63	6	3857020,60		
Total corregida	1934951820,92	11			

El análisis de varianza correspondiente al rendimiento por hectárea en la Tabla 8 resultó ser altamente significativas ($p < 0,01$) por lo que se

indica que las dosis de guano de las islas de los tratamientos T1, T2 y T3 han originado efectos diferentes en el rendimiento por hectárea de papa

variedad huayro frente al testigo T0 sin dosis de abonamiento. La prueba de Tukey para rendimiento por hectárea, refleja una respuesta creciente a las dosis de guanos de las islas siendo el tratamiento T3 el que alcanzó el mayor rendimiento por hectárea con 55 307,50 kg/ha, por lo que podemos confirmar que es el mejor

tratamiento; señala además tres grupos, el primero conformado por el tratamiento T0, el segundo por el tratamiento T1; y, los tratamientos T2 y T3 se presentan en el tercer grupo de promedios siendo ambos significativamente diferentes del tratamiento T1.

DISCUSIÓN

En la investigación realizada se llegó a determinar que el guano de las islas según los tratamientos utilizados ha producido incrementos en las variables estudiadas sobre todo en la altura de planta, peso de tubérculos, rendimiento por planta y rendimiento por hectárea en la medida que este abono ha tenido un efecto positivo en la producción de fotosintatos en el follaje; y, en la acumulación de éstos, en los tubérculos⁶.

En un trabajo realizado en La Loma, Usquil - Otuzco al evaluar tres dosis crecientes de abono de gallinácea en el rendimiento de *S. tuberosum* L., variedad Amarilis INIA se alcanzó 52,36 cm. de altura para el mejor tratamiento⁹. En otra investigación, para las condiciones de Riobamba-Ecuador al evaluar cuatro tipos de abono en tres dosis en el cultivo de papa (*S. tuberosum* L.) variedad Chaucha, se alcanzó 40,45 cm de altura para el mejor tratamiento⁷, la cual es inferior a la determinada en la presente investigación.

Para el ámbito del Municipio Federación - Venezuela¹⁴, al evaluarse cinco fuentes orgánicas sobre el desarrollo vegetativo y rendimiento del cultivo de papa, se encontró 5,18 tallos/planta para el mejor tratamiento, el cual también es inferior al logrado en este estudio.

En un experimento realizado en La Loma, Usquil - Otuzco al evaluar tres dosis crecientes de abono de gallinácea en el rendimiento de *S. tuberosum* L. variedad amarilis INIA se consiguió 12,858 cm y 4,907 cm de longitud y diámetro

respectivamente, para el mejor tratamiento⁹, resultados inferiores a los de la presente investigación.

Bajo las condiciones del Valle del Mantaro - Junín¹³, se llegó a obtener 13,875 y 10,937 tubérculos/planta para las variedades Canchán y Amarilis respectivamente, datos inferiores a los alcanzados en este estudio.

En el trabajo realizado en La Loma, Usquil - Otuzco⁹, se alcanzó 76,932 g de peso promedio de tubérculos, así como 1,490 g/planta y 46,672 kg/ha respectivamente, en el mejor tratamiento. En el experimento ejecutado en Valle del Mantaro - Junín¹³ se obtuvo 21,077 kg/ha en papa variedad Canchán y 24,785 kg/ha en la variedad Amarilis para sus mejores tratamientos. De la misma manera, en otra investigación efectuada en el ámbito del Municipio Federación - Venezuela¹⁴, se logró 32,000 kg/ha para el mejor tratamiento; siendo estos resultados inferiores a los obtenidos en la presente investigación.

Como puede notarse, los resultados encontrados en esta investigación, son superiores a los obtenidos en los diferentes estudios citados, con lo cual se corrobora que el guano de las islas al ser un fertilizante natural completo e incorporado al suelo en forma oportuna y bajo condiciones normales de tiempo y clima, y con un buen manejo agronómico del cultivo tiene efectos positivos en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo papa⁶.

CONCLUSIÓN

Con el tratamiento T3, se obtiene el mejor rendimiento de papa variedad Huayro por hectárea en El Zuro, Santiago de Chuco, a

excepción del número de tubérculos, donde todos los tratamientos en estudio tienen idéntico comportamiento.

AGRADECIMIENTO

Al señor Luis Benites Utrilla del caserío El Zuro comprensión del distrito y provincia Santiago de

Chuco por facilitar la presente investigación en su campo de cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre G. Evaluación de fuentes de fósforo en el rendimiento del cultivo de papa, con énfasis en roca fosfatada y fuentes orgánicas. UNALM. Lima, Perú. 1993.
2. Egúsqüiza R. La papa. Producción, transformación y comercialización. UNA La Molina. Convenio MSP ADEX-USAID. 2000.
3. Franco S. Estrategia para la conservación in situ de especies nativas. Informe Técnico N° 02 INIAA. Cajamarca, Perú. 1990.
4. Gomero L, Velásquez H. Manejo ecológico de suelos: Conceptos, experiencias y técnicas. Edit. RAAA. Lima, Perú. 1999.
5. Lovatón G. Interrelaciones de manejo de la diversidad de papa en la micro cuenca de Patacancha. Bolivia. 2000.
6. Ministerio de Agricultura. Información Técnica del Guano de las Islas. Agrorural. Lima, Perú. 2009.
7. Paca M. Respuesta del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Chaucha a la aplicación de tipos de abonos en tres dosis. Tesis de grado de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 2009.
8. Pulgar V. Geografía del Perú. Las Ocho Regiones Naturales del Perú. Lima, Perú. 1981.
9. Ríos N, Luján P. Colección y conservación de la biodiversidad de papa nativa (*Solanum tuberosum* l.) en El Zuro, Santiago de Chuco. Informe final de investigación 2013. Universidad Nacional de Trujillo. 2013.
10. Rosas C. Evaluación de Tres Dosis Crecientes de Abono de Gallinácea en el Rendimiento de *Solanum tuberosum* L. Var. Amarilis - INIA en la Zona La Loma-Usquil-Otuzco. 2013.
11. Stef de Haan C. Catálogo de nuevas variedades de papa: sabores y colores para el gusto peruano. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Centro Internacional de la Papa y RED LATINPAPA. Lima, Perú. 2012.
12. Tolentino L. La papa: tubérculo peruano, tan ancestral y tan desconocido. La Industria. Trujillo, Perú. 2013.
13. Vásquez C. Efecto de la Materia Orgánica y del Distanciamiento de Siembra en el Rendimiento de dos Variedades de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en el Valle del Mantaro-Junín. U. N. A. L. M. Lima, Perú. 2009.
14. Zamora F, Tua D, Torres D. Evaluación de Cinco Fuentes Orgánicas sobre el Desarrollo Vegetativo y Rendimiento del Cultivo de Papa. Artículo de Agronomía Tropical. INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas Falcón, Coro-Venezuela. 2008.